

(11)

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-268371

(43)Date of publication of application : 15.10.1996

(51)Int.Cl.

B62M 23/02

(21)Application number : 07-073400

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 30.03.1995

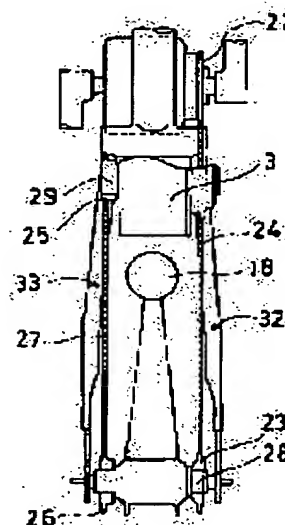
(72)Inventor : MIYAWAKI TOSHIHARU  
YAMAMOTO TOSHIO  
HATASHITA MASAKAZU  
WADA MASAMI

### (54) MOTOR-DRIVEN BICYCLE

#### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a travel over a long time by ensuring high power transmission efficiency, restraining the occurrence of an excessive speed via the regenerative operation of an electric motor and further restraining the consumption of a battery.

**CONSTITUTION:** A manual driving force transmission means 32 and an electric motor output transmission means 33 are laid at the right and left sides of the drive gear 18 of a bicycle, independent of each other and so as to be isolated from each other with a one-way clutch 28 for outputting a driving force. An electromagnetic clutch 29 is laid between a speed reducer 3 and the means 33. In this case, the clutch 29 is turned off, upon the disappearance of a manual driving force, and turned on, upon the detection of a brake operation, thereby connecting the speed reducer 3 to the drive gear 18.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-268371

(43) 公開日 平成8年(1996)10月15日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

B 6 2 M 23/02

識別記号

庁内整理番号

F I

B 6 2 M 23/02

技術表示箇所

N

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-73400

(22) 出願日 平成7年(1995)3月30日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 宮脇 俊治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 山本 敏夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 畑下 正和

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 石原 勝

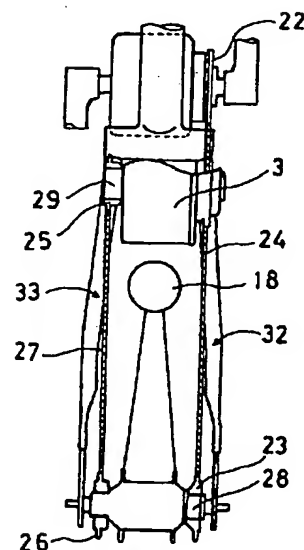
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動自転車

(57) 【要約】

【目的】 動力伝達効率が良く、電動機の回生動作にてスピードが過大になるのを抑制するとともにバッテリーの消費を抑制して長時間走行を可能にする。

【構成】 人的駆動力伝達手段32と電動機出力伝達手段33を自転車の駆動輪18の左右に独立してかつ互いの駆動力をワンウェイクラッチ28にて遮断させて配設し、減速機3と電動機出力伝達手段33の間に電磁クラッチ29を介装し、人的駆動力が0となったとき電磁クラッチ29を解除し、ブレーキ操作検出時に電磁クラッチ29をオンして減速機3と駆動輪18を連結するようにした。



- 18…後輪(駆動輪)
- 23…従動スプロケット
- 26…従動スプロケット
- 28…ワンウェイクラッチ
- 29…電磁クラッチ
- 32…人的駆動力伝達手段
- 33…電動機出力伝達手段

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電動機と、人的駆動力を検出する手段と、検出した人的駆動力の大きさに応じて電動機の出力を制御する制御手段と、自転車の駆動輪に対して人的駆動力を伝達する人的駆動力伝達手段と、自転車の駆動輪に対して電動機出力を伝達する電動機出力伝達手段とを備え、人的駆動力伝達手段と電動機出力伝達手段を自転車の駆動輪の左右に独立してかつ互いの駆動力を遮断させて配設したことを特徴とする電動自転車。

【請求項2】 電動機と、人的駆動力を検出する手段と、検出した人的駆動力の大きさに応じて電動機の出力を制御する制御手段と、自転車の駆動輪に対して人的駆動力を伝達する人的駆動力伝達手段と、自転車の駆動輪に対して電動機出力を伝達する電動機出力伝達手段とを備え、人的駆動力伝達手段と電動機出力伝達手段を独立してかつ互いの駆動力を遮断させて配設するとともに、電動機出力伝達手段に電磁クラッチを介装したことを特徴とする電動自転車。

【請求項3】 人的駆動力が0となったとき電磁クラッチを解除するようにしたことを特徴とする請求項2記載の電動自転車。

【請求項4】 ブレーキ操作検出手段を設け、ブレーキ操作検出時に電動機出力伝達手段を介して電動機と駆動輪を接続する手段を設けたことを特徴とする請求項1又は2記載の電動自転車。

【請求項5】 電動機を駆動輪の前部に配設し、人的駆動力と電動機出力の一方を単独で又は両方を同時に伝達するように人的駆動力伝達用の従動スプロケットと電動機出力伝達用の従動スプロケットを駆動輪の左右に配設したことを特徴とする請求項1記載の電動自転車。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電動機を搭載した自転車に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、人力による駆動系と電動機による駆動系を並列して設け、乗り手がペダルを踏む力（以下、脚力という）を発揮した時に、その脚力に比例した動力が電動機から出力されるように電動機を制御し、容易に坂道を登坂できるようにした電動自転車が利用されている。

【0003】以下、従来の電動自転車について図3を参照して説明する。図3において、41は自転車フレーム、42は補助動力を出力する電動機、43は電動機42の出力トルクを増大する減速機、44は電動機42の動力源としてのバッテリー、45は脚力を検出するトルク検出器、46は電動機42の出力をトルク検出器45の出力に比例して制御するパワー素子を含む制御手段、47は上記電動機42～制御手段46を外部環境から保護するとともに外観を飾るカバーである。48は制御手段

46におけるパワー素子などの発熱体の放熱を行なうために、制御手段46が密着して取付けられているヒートシンク、49は脚力及び電動機42にて駆動される駆動輪である。

【0004】このような電動自転車においては、通常ペダルにて回転される駆動側回転体に対してワンウェイクラッチを介して電動機が連動連結され、これら人的駆動力と電動機出力を駆動輪に伝達する伝達手段は駆動輪の片側に1系統のみ配設されている。

【0005】また、スピードが出過ぎた場合の安全策としては、ペダルの回転速度が一定以上になると電動機の出力を停止するようにしたものが提案されている。

【0006】なお、この種電動自転車において長時間の走行を可能にするため、太陽電池を搭載したものや、電動機に回生動作を行なわせてバッテリーに充電することも提案されている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の構成では人的駆動力と電動機出力が共に駆動輪の片側に伝達されるので、駆動輪に対する動力伝達効率が良くないという問題があった。

【0008】また、長時間の走行には高密度・高容量のバッテリーが必要であるために自転車自体が非常に重くなっており、運転者の取回しに支障を来すだけでなく、坂道等の下り坂においてスピードが出易く、上記のようにペダルの回転速度が一定以上になると電動機の出力を停止するようにしたものではこのような問題は解消できない。

【0009】また、長時間走行のために太陽電池を設けたものは、コスト高になる割に効果が比較的小さいという問題があり、また電動機に回生動作を行なわせるものは手動にて切換えるものであり、使い勝手が悪いために利用されず、実用的でないという問題がある。

【0010】本発明は、上記従来の問題点に鑑み、動力伝達効率が良く、電動機の回生動作にてスピードが過大になるのを抑制するとともにバッテリーの消費を抑制できて長時間走行が可能な電動自転車を提供することを目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の電動自転車は、電動機と、人的駆動力を検出する手段と、検出した人的駆動力の大きさに応じて電動機の出力を制御する制御手段と、自転車の駆動輪に対して人的駆動力を伝達する人的駆動力伝達手段と、自転車の駆動輪に対して電動機出力を伝達する電動機出力伝達手段とを備え、人的駆動力伝達手段と電動機出力伝達手段を自転車の駆動輪の左右に独立してかつ互いの駆動力を遮断させて配設したことを特徴とする。

【0012】また、人的駆動力伝達手段と電動機出力伝達手段を独立してかつ互いの駆動力を遮断させて配設す

るとともに、電動機出力伝達手段に電磁クラッチを介装したことを特徴とする。

【0013】好適には、人的駆動力が0となったとき電磁クラッチを解除するように構成される。

【0014】また、ブレーキ操作検出手段を設け、ブレーキ操作検出時に電動機出力伝達手段を介して電動機と駆動輪を接続する手段が設けられる。

【0015】また、電動機が駆動輪の前部に配設され、人的駆動力と電動機出力の一方を単独で又は両方を同時に伝達するように人的駆動力伝達用の従動スプロケットと電動機出力伝達用の従動スプロケットが駆動輪の左右に配設される。

【0016】

【作用】本発明によれば、人的駆動力伝達手段と電動機出力伝達手段を自転車の駆動輪の左右に独立してかつ互いの駆動力を遮断させて配設したことにより、両伝達手段が互いに干渉し合うことなく、駆動輪に対してその左右から駆動力をバランス良く伝達することができて動力の伝達効率を向上でき、特に負荷が大きいときに大きな効果を発揮する。

【0017】また、人的駆動力伝達手段とは独立して設けた電動機出力伝達手段に電磁クラッチを介装することにより、電磁クラッチのオン・オフによって電動機と駆動輪の連結・解除制御を行なうことができ、連結解除することにより人的駆動力のみによる走行や慣性走行を可能にでき、連結することにより電動機による駆動だけでなく、下り坂等のスピードの出る所において電動機に回生動作を行なわせて自転車に制動力を発生させてスピードを抑えることができ、かつバッテリーに充電することができてバッテリーの消費を抑えて走行でき、長時間走行が可能となる。

【0018】また、人的駆動力が0となったとき電磁クラッチを解除するように構成すると、自動的に慣性走行に移行することができる。

【0019】また、ブレーキ操作検出手段によるブレーキ操作検出時に、電磁クラッチをオンする等、電動機出力伝達手段を介して電動機と駆動輪を接続すると、ブレーキ操作時に自動的に電動機に回生動作を行なわせることができ、下り坂等において自動的に制動をかけるとともにバッテリーに充電することができる。

【0020】また、電動機を駆動輪の前部に配設し、駆動輪の左右に人的駆動力伝達用と電動機出力伝達用の従動スプロケットを配設すると、駆動輪とシートパイプの間のスペースを利用して電動機を配置でき、かつ電動機出力を伝達するチェーンを短くかつ駆動輪に近接して配設でき、自転車に電動機とその出力伝達手段を付加しても全体をコンパクトに構成できる。

【0021】

【実施例】以下、本発明の一実施例の電動自転車について、図1、図2を参照しながら説明する。

【0022】図1において、1は自転車フレーム、2は補助動力を出力する電動機、3は電動機2の出力トルクを増大する減速機、4は電動機2の動力源としてのバッテリー、5は脚力を検出するトルク検出器、6は電動機2の出力をトルク検出器5の出力に比例して制御するパワー素子を含む制御手段、7は電動機2とバッテリー4の間に介装されたキースイッチ、8は上記電動機2～制御手段6を外環境から保護するとともに外観を飾るカバーである。

【0023】自転車フレーム1においては、メインパイプ11の前方先端にヘッドラッグ部12及び前フォーク13を介して前輪14が装着されている。また、メインパイプ11より立設されたシートパイプ15とシートステー16とチェーンステー17とを介して駆動輪としての後輪18が装着されている。

【0024】21はペダル、22はペダル21と連動して回転する脚力側の駆動スプロケット、23は後輪18と連動して回転する従動スプロケット、24はスプロケット22、23間に巻回されたチェーンであり、これらによって人的駆動力伝達手段32が構成されている。また、25は減速機3の出力軸に取付けられた電動機側の駆動スプロケット、26は従動スプロケット、27はスプロケット25、26間に巻回されたチェーンであり、これらによって電動機出力伝達手段33が構成されている。

【0025】図2において、電動機出力を伝達する従動スプロケット26と後輪18は直結されているが、人的駆動力を伝達する従動スプロケット23と後輪18の間にはワンウェイクラッチ28が配設されており、このワンウェイクラッチ28で人的駆動力伝達手段32と電動機出力伝達手段33との間で駆動系が遮断されている。そして、電動機出力伝達手段33において、減速機3の出力軸と駆動スプロケット25の間に電磁クラッチ29が介装され、この電磁クラッチ29のオン時に減速機3と後輪18が連結され、減速機3の出力にて後輪18が駆動されかつ逆に後輪18の回転に伴って減速機3を介して電動機2が駆動され、また電磁クラッチ29のオフ時に減速機3と後輪18が連結解除され、後輪18が回転自在になるように構成されている。この電磁クラッチ29は、キースイッチ7がオフされた時及びトルク検出器5の検出トルクが0になるとオフされるように構成されている。

【0026】また、図1に戻って、ブレーキハンドル30に、その操作を検出するブレーキ操作検出スイッチ31が配設され、このスイッチ31の作動時には電磁クラッチ29がオンするように構成されている。

【0027】次に、以上の構成の電動自転車の動作について説明する。まず、運転者がペダル21を回転すると、クランク軸にトルクが伝達され、トルク検出器5を介し、駆動スプロケット22とチェーン24と従動スプ

ロケット23を介して後輪18に伝達され、後輪18を駆動する。また、トルク検出器5から出力された信号は制御手段6に入力され、電動機2の制御を行なう。電動機2は制御手段6から出力された信号に基づいて駆動制御され、出力された駆動力は減速機3を介し、駆動スプロケット25とチェーン27と従動スプロケット26を介して後輪18に伝達され、後輪18を駆動する。

【0028】このとき、人的駆動力は運転者から見て後輪18の右側に配置された従動スプロケット23と後輪18との間に介装されたワンウェイクラッチ28によって、後輪18の左側に配置された従動スプロケット26に伝達される電動機出力と遮断され、人的駆動力と電動機出力が互いに干渉するようなことはない。

【0029】運転者が下り坂等において駆動を停止すると、トルク検出器5にて検出され、その検出信号に基づいて電動機2の出力が停止するとともに電磁クラッチ29がオフされ、後輪18は自由回転状態となり、自転車は慣性のみで走行する。

【0030】運転者がスピード調整のためにブレーキハンドル30を操作すると、ブレーキ操作検出スイッチ31が作動して、電磁クラッチ29がオンし、後輪18の回転が電動機出力伝達手段33を介して電動機2に伝達され、電動機2が発電機として作用して回生動作が行なわれ、それに伴って制動力が発生する。また回生動作にて発生した電力はバッテリー4に回収される。

【0031】また、バッテリー4の電力が消費されて電動機2を使用できない状態ではキースイッチ7を開くことによって電磁クラッチ29がオフされて通常の自転車走行が可能である。また、スイッチ7を閉じた状態にすることにより上記回生動作によって充電走行を行なうことも可能である。

【0032】上記実施例では、ブレーキハンドル30に設けたブレーキ操作検出スイッチ31によって電磁クラッチ29を作動させるようにしたが、トルク検出器5にて検出される人的駆動力が所定駆動力以下で、適宜設けられたスピード検出器にて検出される自転車スピードが一定速度を越えた場合に電磁クラッチ29をオンさせるように構成してもよい。

【0033】また、電動機2と減速機3の間に電磁クラッチを介装してもよく、また人的駆動力伝達手段32と電動機出力伝達手段33の配置を左右逆にしてもよいことは言うまでもなく、場合によっては同じ側に配設してもよい。さらに人的駆動力伝達手段32と電動機出力伝達手段33と後輪18の間にそれぞれワンウェイクラッチを介装しても良く、前輪14を駆動輪としてもよい。

【0034】

【発明の効果】本発明の電動自転車によれば、以上の説明から明らかなように、人的駆動力伝達手段と電動機出力伝達手段を自転車の駆動輪の左右に独立してかつ互いの駆動力を遮断させて配設したことにより、両伝達手段

が互いに干渉し合うことなく、駆動輪に対してその左右から駆動力をバランス良く伝達することができ、駆動輪にかかるストレスを少なくできるとともに動力の伝達効率を向上でき、特に負荷が大きいときに大きな効果を発揮し、またチェーンの伸び等に対するメンテナンスや修理も左右に分かれているため作業し易いという効果を発揮する。

【0035】また、人的駆動力伝達手段とは独立して設けた電動機出力伝達手段に電磁クラッチを介装することにより、電磁クラッチのオン・オフによって電動機と駆動輪の連結・解除制御を行なうことができ、連結解除することにより人的駆動力のみによる走行や慣性走行を可能にでき、連結することにより電動機による駆動だけでなく、下り坂等のスピードの出る所において電動機に回生動作を行なわせて自転車に制動力を発生させてスピードを抑えることができ、かつバッテリーに充電することができてバッテリーの消費を抑えて走行でき、長時間走行が可能となる。

【0036】また、人的駆動力が0となったとき電磁クラッチを解除するように構成すると、自動的に慣性走行に移行することができる。

【0037】また、ブレーキ操作検出手段を設けてブレーキ操作検出時に電磁クラッチをオンする等、電動機出力伝達手段を介して電動機と駆動輪を接続すると、ブレーキ操作時に自動的に電動機に回生動作を行なわせることができる。従って、下り坂等のスピードの出る所において、運転者が煩わしい操作をしなくても危険な速度になる前に自動的に電気ブレーキが作用して自転車の速度を安全な速度に抑えることができ、それと同時に回生動作によりバッテリーに充電され、一充電当たりの走行距離が増加するとともに充電回数の削減を実現できる。その結果、バッテリーの小型化を図ることができ、電動自転車の欠点である重量増大を削減でき、通常の自転車と同じ乗り心地を保証し、運搬時や車庫からの出し入れを容易に行なえる。

【0038】また、電動機を駆動輪の前部に配設し、駆動輪の左右に人的駆動力伝達用と電動機出力伝達用の従動スプロケットを配設すると、駆動輪とシートパイプの間のスペースを利用して電動機を配置でき、かつ電動機出力を伝達するチェーンを短くかつ駆動輪に近接して配設でき、自転車に電動機とその出力伝達手段を付加しても全体をコンパクトに構成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電動自転車の第1実施例の全体構成を示し、(a)は一側面図、(b)は他側面図である。

【図2】同実施例における人的駆動力伝達手段及び電動機出力伝達手段を示す平面図である。

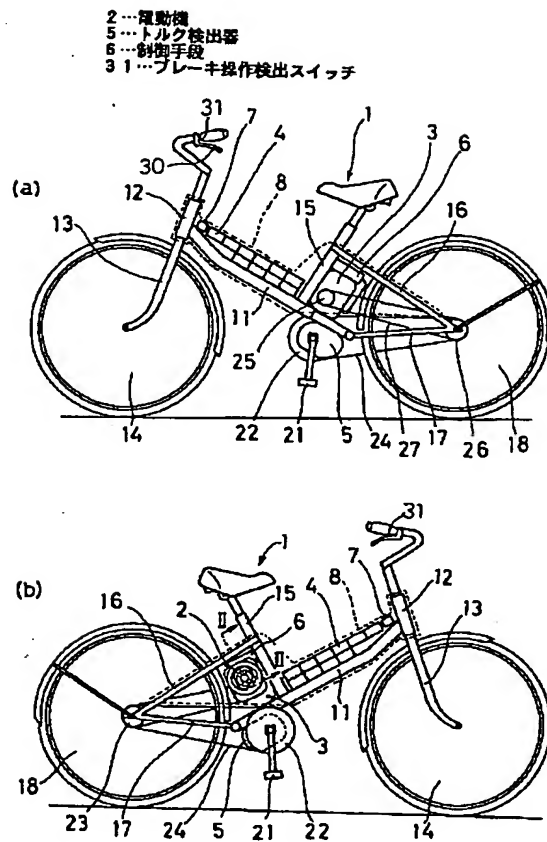
【図3】従来例の電動自転車の全体構成を示す一側面図である。

【符号の説明】

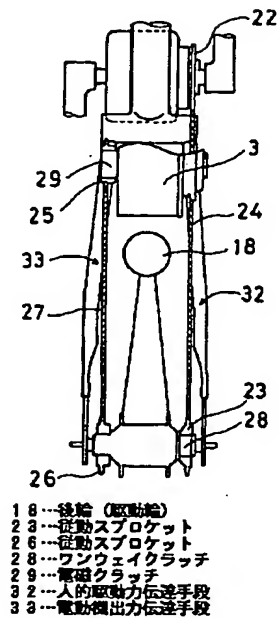
- 2 電動機  
5 トルク検出器  
6 制御手段  
18 後輪（駆動輪）  
23 従動スプロケット  
26 従動スプロケット

- 28 ワンウェイクラッチ  
29 電磁クラッチ  
31 ブレーキ操作検出スイッチ  
32 人的駆動力伝達手段  
33 電動機出力伝達手段

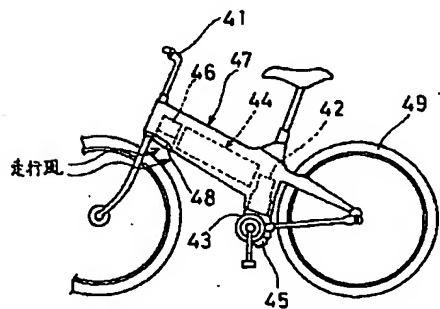
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 和田 正美  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内